

В ПИШ СПбПУ «Цифровой инжиниринг» открыт новый набор слушателей на первый в России онлайн-курс «Цифровые двойники изделий»



ОНЛАЙН-КУРС

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ

Старт 5 февраля 2024
на платформе «Открытое образование»

НАБОР ОТКРЫТ!

Национальный стандарт
РФ - ГОСТ Р 57700.37-2021
Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения

разработчик стандарта
Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет «Политех»
Институт передовых
производственных технологий ИПОТ

приоритет2030*
Лидерами становятся

Передовые инженерные школы

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет Петра Великого

ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ
ПИШ СПбПУ

НЦМУ
ПЕРЕДОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы
Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

CML
ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПбПУ
CompMechLab

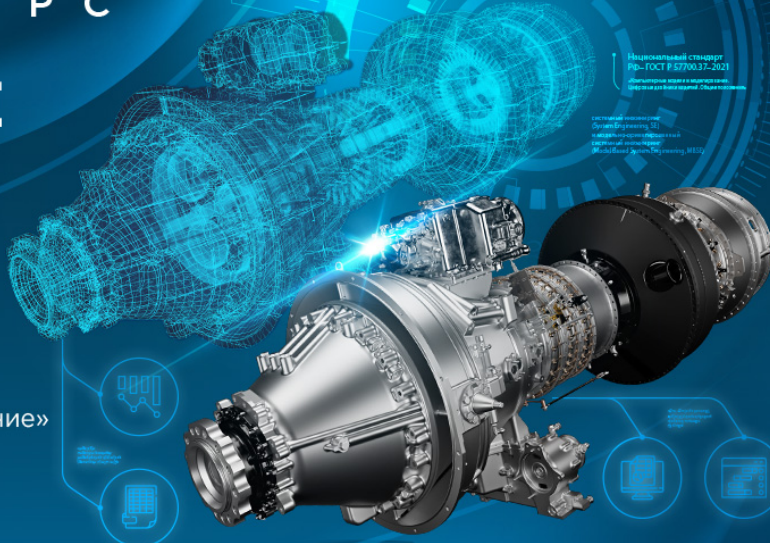
В Передовой инженерной школе СПбПУ «Цифровой инжиниринг» (ПИШ СПбПУ) открыт новый набор слушателей на уникальный, первый в России онлайн-курс «Цифровые двойники изделий», посвященный разработке и применению цифровых двойников (Digital Twins) в высокотехнологичной промышленности. Авторы курса являются основными разработчиками национального стандарта Российской Федерации [ГОСТ Р 57700.37-2021 «Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения»](#).

О Н Л А Й Н - К У Р С

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ

Старт 5 февраля 2024
на платформе «Открытое образование»

НАБОР ОТКРЫТ!



Национальный стандарт
ГОСТ Р 57700.37-2021
Компьютерные модели и моделирование.
ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения

Системный разработчик:
Специалист по ИТ
Инженер по ИТ
Инженер по ИТ
Инженер по ИТ

приоритет2030*
Лидерами становятся

Передовые
инженерные
школы

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

ЦИФРОВОЙ
ИНЖИНИРИНГ
ПИИТ СПбПУ

НИМУ
ПЕРСОНАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

ПОЛИТЕХ
Центр национальной
инженерной академии
Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ
Институт новых
производственных технологий

CML
ЦЕНТР
КОМПЬЮТЕРНОГО
ИНЖИНИРИНГА СПбПУ
CompMechLab

Обучение начнется 5 февраля 2024 года на национальной образовательной платформе «Открытое образование».

Онлайн-курс разработан на основе национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 57700.37-2021 «Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения». Авторы курса занимались разработкой, согласованием с компаниями и корпорациями, а также утверждением стандарта.

Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 57700.37-2021 разработан специалистами Центра НИТ СПбПУ «Новые производственные технологии» и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в соответствии с Программой национальной стандартизации на 2020-2021 годы. Утвержден приказом № 979-ст Росстандарта 16 сентября 2021 года. Введен в действие с 1 января 2022 года.

Лекции онлайн-курса раскрывают теоретические положения, обеспечивающие создание цифрового двойника изделия, элементы цифровых двойников и ключевые термины. Программа курса нацелена на изучение стандарта, предназначенного в первую очередь для применения в высокотехнологичной отрасли машиностроения и смежных отраслях.

Программа курса направлена на формирование знаний и представлений по следующим актуальным направлениям:

основные подходы к определению понятия и термина «цифровой двойник»;
основы разработки, верификации и валидации математических, компьютерных и цифровых моделей;
порядок формирования многоуровневой системы требований и целевых показателей высокотехнологичного промышленного изделия;
основы проведения цифровых (виртуальных) испытаний изделия при помощи цифровых (виртуальных) испытательных стендов и полигонов на программно-технологической платформе (цифровой платформе);
особенности обеспечения двусторонних информационных связей цифрового двойника с изделием.

Компетенции, формируемые в результате прохождения онлайн-курса «Цифровые двойники изделий»:

способность к критическому восприятию многочисленных концепций и подходов к созданию цифровых двойников;
владение понятийно-терминологическим аппаратом по тематике цифровых двойников изделий;
способность использовать полученные знания в ходе разработки и реализации корпоративных стратегий цифровой трансформации;
понимание основных положений новой парадигмы цифрового проектирования и моделирования как качественно иного подхода к созданию глобально конкурентоспособной продукции нового поколения в условиях IV промышленной революции;
понимание эффективности использования и перспектив развития цифровых двойников изделий в высокотехнологичной промышленности, особенно для решения актуальных задач импортозамещения и импортоопережения, достижения технологического суверенитета, обеспечения глобальной конкурентоспособности цифровой экономики и национальной безопасности России.

Компетенциями и знаниями, без которых сегодня невозможны разработка и

производство глобально конкурентоспособных изделий, поделятся специалисты

[Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» СПбПУ;](#)

[Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии»](#) на базе Института передовых производственных технологий СПбПУ;

ведущего отечественного [Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» \(CompMechLab®\) СПбПУ,](#)

обладающие многолетним успешным опытом выполнения НИОКР на основе технологии разработки цифровых двойников по заказам предприятий высокотехнологичной промышленности таких наукоемких отраслей, как двигателестроение, энергомашиностроение, атомное, нефтегазовое, нефтехимическое и специальное машиностроение, авиастроение, ракетная и космическая техника, автомобилестроение, судостроение, кораблестроение и морская техника и других.

АВТОРЫ КУРСА:

Боровков Алексей Иванович, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, профессор, руководитель Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг», Научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии», Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ;

Рябов Юрий Александрович, начальник отдела технологического и промышленного форсайта Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг»;

Мартынец Екатерина Романовна, ведущий специалист отдела технологического и промышленного форсайта Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг»;

Щербина Людмила Александровна, заместитель директора по информационно-аналитической работе Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг».

Онлайн-курс подготовлен совместно с [Центром открытого образования СПбПУ](#) в рамках реализации программы стратегического академического лидерства [«Приоритет-2030»](#) (договор 075-15-2021-1333 от 30.09.2021).

Курс состоит из 16 тем, объединенных в 4 модуля. Каждая тема содержит видеолекцию продолжительностью 7–15 минут и материалы для самостоятельного изучения слушателями:

- презентацию (5–10 слайдов);
- конспект (10–15 стр.);
- гlossарий (5–15 терминов и определений);
- дополнительную литературу (2–5 источников).

Курс продлится **с 5 февраля по 21 мая 2024 года**. Трудоемкость обучения – 72 академических часа (примерная продолжительность обучения – 16 недель при режиме занятий 4–5 акад. часов в неделю).

Онлайн-курс «Цифровые двойники изделий» адресован инженерам из разных отраслей высокотехнологичной промышленности России: системным инженерам, инженерам-исследователям, инженерам-расчетчикам, инженерам-конструкторам, инженерам-технологам, инженерам-эксплуатантам, разработчикам сложных высокотехнологичных промышленных изделий.

Курс будет полезен менеджерам высшего и среднего звена высокотехнологичных промышленных предприятий России, ответственным за разработку и реализацию стратегий цифровой трансформации, изменение бизнес-процессов и бизнес-моделей посредством внедрения в деятельность компаний цифровых технологий.

Онлайн-курс «Цифровые двойники изделий» интересен и широкому кругу лиц, имеющих высшее профессиональное образование (бакалаврам, магистрам, специалистам и т. д.), интересующихся теоретическими и практическими вопросами развития передовых цифровых и производственных технологий, а также студентам, аспирантам и преподавателям технических университетов.

Полный перечень направлений подготовки магистров, специалистов и аспирантов, которым может быть интересен онлайн-курс «Цифровые двойники изделий» приведен ниже.

Впервые онлайн-курс «Цифровые двойники изделий» стартовал **10 октября 2022 года**. По итогам трех прошедших наборов на него зарегистрировались 4053 человека, представляющие 162 научные и образовательные организации и 54 компании

высокотехнологичной промышленности и услуг. В качестве сфер своей деятельности слушатели отметили машиностроение, конечно-элементное моделирование, строительство и BIM-технологии, энергетику, электротехнику, нефтедобычу, полимерные материалы, программирование, педагогику, нормативное регулирование и другие. 1130 человек успешно завершили обучение и получили удостоверение о повышении квалификации СПбПУ и / или электронный сертификат о прохождении курса.

Передовые инженерные школы | Исключительные права на текстовые и графические материалы принадлежат СПбПУ «СПбПУ». Любое использование текстовых и графических материалов без разрешения СПбПУ «СПбПУ» запрещено. По вопросу разрешения на использование текстовых и графических материалов необходимо обращаться в Первую инженерную школу СПбПУ «Цифровые двойники» (graf@phs.spbpu.ru) | **ПОЛИТЕХ** Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого | **ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ** ПИИ СПбПУ | **НЦМУ** ПЕРЕДОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | **ПОЛИТЕХ** Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии | **CML** ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПбПУ CompMechLab

Результаты первого, второго и третьего набора онлайн-курса «Цифровые двойники изделий» в 2022–2023 гг.

- 4053** человека зарегистрировалось на курс
- 1130** человек (28%) успешно завершили обучение и получили удостоверения о повышении квалификации СПбПУ и / или электронный сертификат о прохождении курса
- 162** научные и образовательные организации
- 54** компании высокотехнологичной промышленности и услуг

Высокотехнологичная промышленность и услуги (54)

Научные и образовательные организации (162)

Передовые инженерные школы | Исключительные права на текстовые и графические материалы принадлежат СПбПУ «СПбПУ». Любое использование текстовых и графических материалов без разрешения СПбПУ «СПбПУ» запрещено. По вопросу разрешения на использование текстовых и графических материалов необходимо обращаться в Первую инженерную школу СПбПУ «Цифровые двойники» (graf@phs.spbpu.ru) | **ПОЛИТЕХ** Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого | **ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ** ПИИ СПбПУ | **НЦМУ** ПЕРЕДОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | **ПОЛИТЕХ** Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии | **CML** ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПбПУ CompMechLab

География слушателей первого, второго и третьего набора онлайн-курса «Цифровые двойники изделий» (6 стран, более 190 городов)

* Количество слушателей взято на основе данных, указанных в анкете при заполнении обратной связи по онлайн-курсу

По мере прохождения программы обучающиеся отмечали высокий уровень подготовки курса, системный подход, высокий методический уровень проработки каждого модуля, прикладную направленность, возможность применения материалов курса для решения реальных задач высокотехнологичной промышленности. Неоднократно слушателями курса подчеркивалось, что данный курс является уникальным в своём роде – единственным в стране, рассказывающим о национальном стандарте ГОСТ Р 57700.37-2021 и единственным в стране, в котором профессионально и подробно для широкой аудитории освещается первый в мире стандарт по разработке и применению цифровых двойников изделий.

Слушатели высоко оценили предложенный формат видеолекций, стиль подачи информации и широкий набор дополнительных материалов (конспекты, презентации и глоссарии), позволяющих полностью погрузиться в обучение, всесторонний обзор российских и зарубежных источников. Немало благодарных отзывов были адресованы лично Алексею Боровкову за профессионализм, обстоятельный подход к раскрытию тем и уникальность представленной в рамках курса информации и опыта решения разнообразных научно-технических задач.

Отзывы слушателей предыдущих наборов с описанием того, что понравилось в онлайн-курсе:

Очень грамотное и понятное разъяснение темы «Математическое и компьютерное моделирование». Представлена наглядная разница между рассматриваемыми понятиями, приведены как точные научные определения, так и «неофициальные» объяснения простым языком. Все взаимосвязи отображены в виде схем.

Курс содержит обширный обзор научной литературы, разнообразие подходов к определению цифрового двойника изделия. Хочется отметить глубину проработки представленной информации, продуманный объем материала, уложенный в короткий промежуток времени.

Алексей Иванович рассказывает всё доступно и интересно. Очень помогают конспекты и презентации. Несмотря на то, что в курсе много лекций, материал и подача не сухие, а дополненные большим количеством примеров и наглядных иллюстраций. После видеоурока представлены глоссарий и используемые презентации.

Глубокий подход к описанию рассмотренной темы, всесторонний охват. Понравилось, как авторы показывают области применения различных систем, как навели фокус от общей разработки «чего угодно» к конкретным областям применения технологии цифровых двойников на примере машиностроения.

Предоставлен дополнительный материал для самостоятельного прочтения. Хорошо разработано тестирование: для ответов требуется изучить теорию детально, без вдумчивого анализа тест пройти очень сложно.

Информация по теме хорошо структурирована, на всю использованную нормативную документацию добавлены ссылки, чтобы можно было ознакомиться подробно. Курс полезен для аудитории, работающей в различных отраслях промышленности. Важно, что рассмотрены примеры применения технологии цифровых двойников в компаниях – мировых лидерах. Также понравился профессиональный обзор цифровых платформ для разработки цифровых двойников, технологий, которые используются в основе платформ, добавлено знакомство с SPDM-системами.

По итогам успешного прохождения промежуточного и итогового тестирования на Национальной платформе открытого образования выдается **сертификат об освоении онлайн-курса и / или удостоверение о повышении квалификации СПбПУ.**



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО»



Документ о квалификации

Регистрационный номер _____

УДОСТОВЕРЕНИЕ

О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

7824000

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что _____

(фамилия, имя, отчество)

с « _____ » _____ г. по « _____ » _____ г.

прошел(ла) обучение в **Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого**
(наименование образовательной организации)

по **программе**
(наименование программы дополнительного профессионального образования)

в объеме _____ часов
(количество часов)



Руководитель _____ **О.С. Ипатов**

Секретарь _____ **Е.О. Касяненко**

Год _____ **Санкт-Петербург** год _____

14 декабря 2022 года в дни Четвертого Международного форума «Передовые цифровые и производственные технологии», проходившего в СПбПУ, состоялась торжественная [церемония вручения](#) удостоверений о повышении квалификации первым слушателям, завершившим обучение по курсу «Цифровые двойники изделий».



Направления подготовки магистров и специалистов, которым может быть полезен онлайн-курс «Цифровые двойники изделий» (в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013 № 1061 в ред. от 13.12.2021 № 1229)

01.04.02. Прикладная математика и информатика;

01.04.03. Механика и математическое моделирование;

03.04.01. Прикладные математика и физика;

08.04.01. Строительство;

09.04.02. Информационные системы и технологии;

09.04.03. Прикладная информатика;

12.04.01. Приборостроение;

13.04.03. Энергетическое машиностроение;

14.04.01. Ядерная энергетика и теплофизика;

15.04.01. Машиностроение;

15.04.02. Технологические машины и оборудование;

15.04.03. Прикладная механика;

15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств;

15.04.05. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;

15.04.06. Мехатроника и робототехника;

16.04.01. Техническая физика;

16.04.02. Высокотехнологические плазменные и энергетические установки;

16.04.03. Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения;

17.04.01. Корабельное вооружение;

20.04.01. Техносферная безопасность;

21.04.01. Нефтегазовое дело;

22.04.01. Материаловедение и технологии материалов;

22.04.02. Metallургия;

23.04.02. Наземные транспортно-технологические комплексы;

24.04.01. Ракетные комплексы и космонавтика;

24.04.03. Баллистика и гидроаэродинамика;

24.04.04. Авиастроение;

24.04.05. Двигатели летательных аппаратов;

26.04.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры;

27.04.01. Стандартизация и метрология;

27.04.02. Управление качеством;

27.04.03. Системный анализ и управление;

27.04.04. Управление в технических системах;

27.04.05. Инноватика;

27.04.06. Организация и управление наукоемкими производствами;

27.04.07. Наукоемкие технологии и экономика инноваций;

28.04.01. Нанотехнологии и микросистемная техника;

28.04.02. Наноинженерия;

38.04.01. Экономика;

38.04.02. Менеджмент;

08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений;

10.05.03. Информационная безопасность автоматизированных систем;

14.05.01. Ядерные реакторы и материалы;

14.05.02. Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг;

15.05.01. Проектирование технологических машин и комплексов;

17.05.01. Боеприпасы и взрыватели;

17.05.02. Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие;

17.05.03. Проектирование, производство и испытание корабельного вооружения и информационно-управляющих систем;

23.05.01. Наземные транспортно-технологические средства;

23.05.02. Транспортные средства специального назначения;

23.05.03. Подвижной состав железных дорог;

24.05.02. Проектирование авиационных и ракетных двигателей;

24.05.03. Испытание летательных аппаратов;

24.05.07. Самолето- и вертолетостроение;

26.05.01. Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники;

26.05.02. Проектирование, изготовление и ремонт энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов.

Научные специальности аспирантов, которым может быть полезен онлайн-курс «Цифровые двойники изделий» (в соответствии с приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118)

1.1. Математика и механика

1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин;

1.1.8. Механика деформируемого твердого тела;

1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы;

1.1.10. Биомеханика и биоинженерия;

1.2. Компьютерные науки и информатика

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ;

2.1. Строительство и архитектура

2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения;

2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения;

2.1.6. Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология;

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования;

2.4. Энергетика и электротехника

2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели;

2.4.8. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники;

2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность;

2.5. Машиностроение

2.5.1. Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий;

2.5.2. Машиноведение;

2.5.3. Трение и износ в машинах;

2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы;

2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки;

2.5.6. Технология машиностроения;

2.5.7. Технологии и машины обработки давлением;

2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии;

2.5.10. Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы;

2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы;

2.5.12. Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов;

2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов;

2.5.14. Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов;

2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов;

2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов;

2.5.17. Теория корабля и строительная механика;

2.5.18. Проектирование и конструкция судов;

2.5.20. Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные);

2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы;

2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства;

2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия

2.6.4. Обработка металлов давлением;

2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы;

2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы;

2.8. Недропользование и горные науки

2.8.2. Технология бурения и освоения скважин;

2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ;

2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика;

2.8.8. Геотехнология, горные машины.